

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04091522
 PUBLICATION DATE : 25-03-92

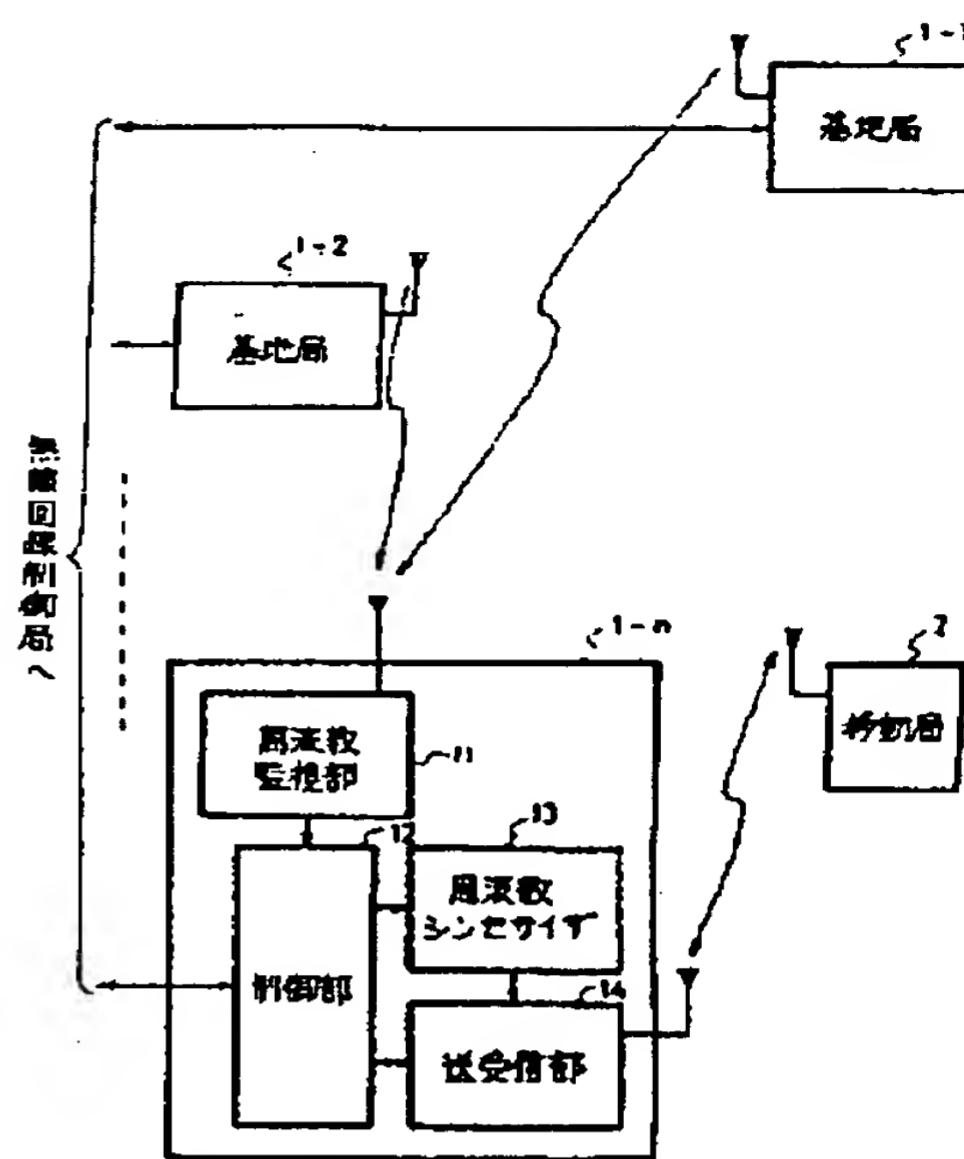
APPLICATION DATE : 06-08-90
 APPLICATION NUMBER : 02209719

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
 <NTT>;

INVENTOR : YOSHIDA HIROSHI;

INT.CL. : H04B 7/26

TITLE : MOBILE COMMUNICATION EQUIPMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To easily install a new base station and to use an additional frequency by enabling a base station to detect frequencies used in its surrounding area and to assign a frequency which is not used in the surrounding area or another frequency which does not cause interference even when the frequency is used to its own station.

CONSTITUTION: The frequency monitoring section 11 of a base station 1-n monitors the frequency of the control channel used in the radio zone of its surrounding area. The controlling section 12 of the station 1-n detects frequencies used in the surrounding area from the output of the section 11 and, when unused frequencies exist in the surrounding area, sets one frequency selected output of the unused frequencies to a synthesizer 13 and instructs a transmitting/ receiving section 14 to transmit a test radio wave after selecting the frequency. In this case, the section 12 checks whether or not the test radio wave causes interference from the output of the section 11. When no interference occurs, the radio wave is used. When no unused radio wave exists or when interference occurs, the same control made after the detection of frequencies used in the surrounding area is repeated.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-91522

⑤Int. Cl. 5

H 04 B 7/26

識別記号

105 D

庁内整理番号

8523-5K

⑩公開 平成4年(1992)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

④発明の名称 移動通信装置

⑪特 願 平2-209719

⑪出 願 平2(1990)8月6日

⑦発明者 花沢 徹郎 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑦発明者 吉田 博 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑦出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑦代理人 弁理士 井出 直孝

明細書

1. 発明の名称

移動通信装置

2. 特許請求の範囲

1. 複数の無線ゾーンを移動可能な移動局と、
自局の無線ゾーン内に在囲する移動局との間で
無線チャネルを介して通信する複数の基地局と
を備えた移動通信装置において、
前記複数の基地局の少なくともひとつの局は、
周辺の基地局が使用している制御チャネルの周
波数を監視する手段と、
この監視する手段の出力にしたがって自局の使
用する制御チャネルの周波数を決定する手段と
を含む
ことを特徴とする移動通信装置。

2. 前記少なくともひとつの局は、前記監視する
手段の出力を自局の無線ゾーン内に在囲する移動
局に通知する手段を含み、

移動局は、前記通知する手段からの通知に基づ
いて、ひとつの基地局の無線ゾーンから他の基地
局の無線ゾーンに移動したときに、移動先の基地
局が使用している確率の高い順に制御チャネルの
周波数を検索する手段を含む

請求項1記載の移動通信装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は移動通信装置における無線制御チャネ
ルの周波数割当に関する。

本発明は、複数の基地局が分散して配置された
移動通信装置において、無線制御チャネルの周波
数割当を各基地局が自律的に行うことにより、基
地局の増設や制御チャネルの増設を容易にするも
のである。

〔従来の技術〕

従来の移動通信装置では、基地局の使用する無
線チャネルが、あらかじめ基地局毎に定められて
いた。また、各基地局にあらかじめ割り当てられ

る無線チャネルについては、基地局相互で干渉量が基準レベル以下となるように距離を隔てて再使用し、周波数の有効利用を図っていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

このような移動通信装置では、サービスエリアを拡大するため基地局を増設したり、当初の基地局設置時よりトラヒックが増加して無線チャネルを増設する場合に、無線チャネルを再び割り当てる必要があった。このとき、増設する基地局が一つであっても、あるいは増設する無線チャネルが一つであっても、すべての基地局の相互関係を考慮して干渉量を計算する必要があり、かなり大がかりな作業となっていた。

本発明は、このような課題を解決し、基地局の増設や無線チャネルの増設が容易な移動通信装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の移動通信装置は、複数の基地局の少なくとも一つの局が、周辺の基地局が使用している制御チャネルの周波数を監視する手段と、この

干渉を検出する手段を含み、周波数を決定する手段は、干渉が少なくなる周波数を選択する手段を含むことが望ましい。

〔作用〕

基地局がその周辺で使用されている周波数を検出し、周辺で使用されていない周波数、または自局が使用しても干渉の生じない周波数を自らに割り当てる。したがって、各基地局が自ら周波数再割当の作業を行うことができ、最も最適な割当を実現できる。このため、基地局の新設や周波数の増設が容易になる。

また、周辺で使用されている周波数の情報を移動局に通知することにより、その移動局が無線ゾーン間を移行したときに、移行先の無線ゾーンで使用されている可能性の高い周波数から検索できるので、移行先における周波数検索の時間が短縮される。

さらに、基地局が周辺の基地局からの電波だけでなく周辺の無線ゾーンに在圏する移動局からの電波についても監視することにより、基地局間に

監視する手段の出力にしたがって自局の使用する制御チャネルの周波数を決定する手段とを備えたことを特徴とする。

基地局はさらに、監視する手段の出力を自局の無線ゾーン内に在圏する移動局に通知する手段を備えることが望ましい。このとき移動局は、通知する手段からの通知に基づいて、ひとつの基地局の無線ゾーンから他の基地局の無線ゾーンに移動したときに、移動先の基地局が使用している確率の高い順に制御チャネルの周波数を検索する手段を含むことができる。

監視する手段は、周辺の基地局が送信する電波を受信する手段を含むことが望ましく、さらに、周辺の基地局と通信する移動局が送信する電波を受信する手段を含むことが望ましい。

周波数を決定する手段は、自局の周辺で使用されていない周波数を選択する手段を含むことが望ましい。

監視する手段は、他の基地局が送信する制御チャネルと自局の送信する制御チャネルとの間の干

渉を検出する手段を含み、周波数を決定する手段は、干渉が少なくなる周波数を選択する手段を含むことが望ましい。

〔実施例〕

第1図は本発明実施例移動通信装置のブロック構成図である。

この移動通信装置は、自局の無線ゾーン内に在圏する移動局との間で無線チャネルを介して通信する複数の基地局1-1～1-nを備える。第1図では、移動局として基地局1-nと通信を行う一つの移動局2のみを示す。基地局1-1～1-nは無線回線制御局(図示せず)を介して固定通信網に接続される。

基地局1-1～1-nの構成は実質的に同等であるが、第1図では、基地局1-nについて、その制御チャネル送受信に関する部分を示す。すなわち基地局1-nは、制御情報の変復調および移動局との間の制御チャネルを介した通信を行う送受信部14と、この送受信部14の送受信周波数を設定する周波数シンセサイザ13と、これらを制御する制御部12とを備える。通話チャネルに関する部分は省

略する。

ここで本実施例の特徴とするところは、基地局1-1～1-nの少なくともひとつの局、この例では少なくとも基地局1-nに、周辺の基地局1-1、1-2、…が使用している制御チャネルの周波数を監視する手段として周波数監視部11を備え、この周波数監視部11の出力にしたがって自局の使用する制御チャネルの周波数を決定する手段を制御部12内の制御プログラムとして備えたことにある。

周波数監視部11は、周囲の基地局1-1、1-2、…が送信している制御チャネルを受信し、また、自局の送信した電波との間で干渉が発生するか否かを検出する。

制御部12は、無線回線制御局と各移動局との間の回線接続制御を行うと共に、周波数監視部11の出力に基づいて移動局との間の制御チャネルの周波数を決定し、その周波数を周波数シンセサイザ13に設定する。

第2図は制御部12による周波数決定の制御フローの一例を示し、第3図はこの制御フローにより

周波数割当が行われるゾーン配置の一例を示す。

ここで、この移動通信装置に、制御チャネルの周波数としてf0～f9の10波が割り当てられていると仮定する。また、基地局1-nの周辺には基地局1-1～1-6が設置され、基地局1-1は周波数f1、基地局1-2は周波数f2、基地局1-3は周波数f3、基地局1-4は周波数f4、基地局1-5は周波数f5、基地局1-6は周波数f6をそれぞれ使用しているとする。基地局1-1～1-6および基地局1-nの無線ゾーンをZ1～Z6およびZ0で表す。

基地局1-nの周波数監視部11は、周辺の無線ゾーンZ1～Z6で使用されている制御チャネルの周波数を監視する。この例の場合には、この装置に割り当てられている制御チャネルの周波数であるf0～f9を監視する。

制御部12は、周波数監視部11の出力から、周波数f1～f6が周辺で使用されていることを検出し、さらに、使用されていない周波数があるか否かを判断する。使用されていない周波数がある場合には、そのうちの一つの波を選択し、その周波数を

周波数シンセサイザ13に設定するとともに、送受信部14に試験電波の送信を指示する。このとき、周波数監視部11の出力から、その試験電波により干渉が発生するかどうかを調べる。干渉が発生しなければ運用を開始する。

運用後は常に、干渉が発生していないか調べ、干渉が発生しなければ運用を続け、干渉が発生した場合には、周波数検出以降の制御を繰り返し、周波数を再設定する。

また、周波数検出時に使用されていない周波数がない場合、および試験電波送信時に干渉が発生した場合には、再度、周辺ゾーンで使用されている周波数検出以降の制御を繰り返す。

第4図は制御部12による周波数決定の制御フローの別の例を示し、第5図はこの制御フローにより周波数割当が行われるゾーン配置の一例を示す。

この場合にも、装置全体には制御チャネルの周波数としてf0～f9の10波が割り当てられていると仮定する。ただしこの場合には、基地局1-nの周辺に基地局1-1～1-10が設置されているとする。

基地局1～1-10および基地局1-nの無線ゾーンをZ1～Z10およびZ0で表す。

第3図に示した例では、装置に割り当てられている全制御チャネルに比較して、周辺で使用しているチャネル数が少なかった。このため、基地局1-nは、周辺の基地局と異なる制御チャネルを使用できた。しかし、装置全体に割り当てられているチャネル数に対して周辺で使用されているチャネル数が同数または多い場合には、周辺と異なる制御チャネルを使用することはできない。例えば第5図に示すように、基地局1-nの周辺で周波数f0～f9が使用されているときには、基地局1-nはどの周波数も使用できなくなる。

この場合、比較的遠くの基地局が使用している周波数であれば、干渉さえ発生しなければ問題ない場合がある。

すなわち、例えば第5図に示すように、基地局1-1～1-6と比較して基地局1-7～1-10が基地局1-nから距離的に離れた位置にあると、基地局1-7～1-10で使用している周波数f7～f9およびf0のい

すれかを基地局1-n で使用したとしても、それほど問題とはならない場合がある。その場合には、基地局1-n で各制御チャネルの受信レベルを測定し、最も干渉の少ないチャネルを使用する。

第4図を参照して説明すると、制御部12は、周波数監視部11の出力から、周辺ゾーンで使用されている周波数とともにその受信レベルを検出し、その受信レベルが基準値以下であるかどうかを判断する。ここで、基地局1-1 ~1-10が使用している周波数およびその周波数の基地局1-n における受信レベルが次の表のようになっていたと仮定する。

(以下本頁余白)

基地局	周波数	受信レベル
1-1	f1	50 dB μ
1-2	f2	45
1-3	f3	40
1-4	f4	55
1-5	f5	60
1-6	f6	65
1-7	f7	30
1-8	f8	35
1-9	f9	25
1-10	f0	10

このとき、受信レベルが基準値以下であれば、干渉発生確率は基準値以下となるはずなので、再使用しても問題はほとんど生じない。受信レベルの基準値を15dB μ とすると、これを満足する周波数はf0なので、基地局1-n の制御部12は、制御チャネルの周波数としてf0を選択する。

第6図は移動局の一例を示すブロック構成図で

ある。

この移動局は、音声チャネルと制御チャネルとの双方の送受信および変復調を行う送受信部21と、送受話器22と、送受信部21の送受信周波数を設定する周波数シンセサイザ24と、これらを制御する制御部23とを備える。

移動局は、無線ゾーン間をどのように移動しても、いつでも着信および発信できる必要がある。このためには、移動局とその移動局が在囲する無線ゾーンの基地局とが、共通の制御チャネルを介して、移動局への着信信号および移動局からの発信信号を送受信する。また、移動局がある無線ゾーンから他の無線ゾーンに移動したときには、移動局は新たな周波数を検索し、その無線ゾーンの制御チャネルに自局の送受信チャネルを一致させる。

ここで、第3図を参照し、移動局が無線ゾーン20から無線ゾーン26に移動する場合を説明する。

移動局が無線ゾーン20内に在囲するときには、このゾーンの基地局1-n が制御チャネルの周波数

としてf0を使用しているので、移動局もまた周波数f0を使用し、この周波数で移動局と基地局1-n とがそれぞれ待ち受けを行う。

この状態から、移動局が無線ゾーン20から無線ゾーン26に移動すると仮定する。移動局が無線ゾーン20の周辺に移動すると、基地局1-n から送出される周波数f0の電波の受信レベルが低下する。この受信レベルの低下により、制御部23は自局が無線ゾーンの周辺に移動したことを知る。そこで制御部23は、周波数シンセサイザ24の発振周波数を切り替え、送受信部21による受信周波数をf0からf1、f2、…、f9へと順に変化させてそれぞれの受信レベルを測定する。ここで、移動局が無線ゾーン26に移動するため、移動局では周波数f6の受信レベルが最も高くなる。そこで制御部23は、周波数シンセサイザ24を介して、送受信部21による待ち受け周波数をf6に設定する。

この場合に、基地局で検出した周辺ゾーンに関する情報をその基地局の無線ゾーン内に在囲する移動局に通知し、移動局ではその情報を周波数検

索に利用することもできる。例えば、基地局1-nの周辺の基地局1-1～1-6が使用している制御チャネルの周波数はf1～f6の6波なので、移動局ではその6波だけを受信して待ち受け周波数を決定する。

第7図に基地局から送信する制御チャネルの信号の一部のフォーマットの一例を示す。

この信号は、同期符号PS、信号種別を表す符号CS、周辺の基地局で使用されている周波数を表す符号領域FRQ および誤り訂正用のチェックビットCHK を含む。

基地局1-nの制御部12は、周波数監視部11の出力を参照して、周辺基地局で使用されている周波数を符号で表し、これを制御チャネルの符号領域FRQ に挿入して送信する。第7図に示した例では、周波数f1～f6の6波が存在することが示されている。

この制御チャネルは、基地局1-nの無線ゾーンZ0内に在囲する移動局の送受信部21で受信され、その情報が制御部23に供給される。制御部23は、

符号領域FRQ の符号を復号し、周波数f1～f6が使用されていることを知る。さらに制御部23は、周波数f0の受信レベルが低下したときに、制御チャネルの周波数f0～f9の10波のうち、まず、最も移動する確率の高いゾーンで使用されている周波数であるf1～f6の6波から順に受信するように、周波数シンセサイザ24および送受信部21を制御する。

第8図は第7図と同等の信号の別の例を示す。

第7図に示した例では、周辺で使用されている周波数のみを知らせていた。しかし、ゾーン配置が第5図に示したような場合には、基地局1-nはすべての周波数に関する符号を送信することにある。このため、移動局でこの信号を受信して復号しても、制御チャネルとして使用されている周波数をすべて受信しなければならない。したがって、この場合には移動局にとってのメリットは生じない。

そこで、第8図に示すように、周辺基地局が使用している周波数と、その周波数の受信レベルとを符号化して符号領域FRQ に挿入する。第8図の

例では、周波数f0～f9の受信レベルがそれぞれ10、50、45、40、55、60、65、65、35および25dBμであることを示す。

この信号を移動局が受信すると、その移動局は、基地局1-nの無線ゾーンZ0から他の無線ゾーンを移行したときに、基地局1-nでの受信レベルが高い順に周波数を検索する。これは、基地局1-nにおける受信レベルが高ければ、それだけその周波数を使用している基地局が近接している可能性が高く、移動局の移動先としての可能性も高いからである。

第9図は基地局間に障害物があるゾーン配置の例を示す。すなわち、基地局1-nの周辺には基地局1-1～1-6が設置され、基地局1-nと基地局1-4との間には建築物101が存在する。ここで、基地局1-n、1-1～1-6は、それぞれの無線ゾーンZ0～Z9に、制御チャネルの周波数としてそれぞれf0～f9を別々に送信しているとする。

このとき、無線ゾーンZ0と無線ゾーンZ4との境界に建築物101が存在すると、この建築物によっ

て電波が減衰するため、基地局1-nでは、基地局1-4の送信した電波を受信できない。

この場合に、基地局1-nが周辺の基地局の電波だけを監視しているのであれば、基地局1-4の使用している制御チャネルの周波数f4を検出できず、周辺ゾーンで使用されている制御チャネルの周波数がf1、f2、f3、f5およびf6の5波であると判断し、無線ゾーンZ0内の移動局に通知してしまう。このため、例えば無線ゾーンZ0に在囲していた移動局2-nが無線ゾーンZ4に移動したとすると、基地局1-nからの通知に周波数f4が含まれていなかったため、移動局2-nは周波数f4の検出に手間取ることになる。

そこで、基地局1-nの周波数監視部11および制御部12は、移動局の電波を受信して周辺基地局の使用している制御チャネルの周波数を検出する。

第9図を参照して説明すると、基地局1-nで基地局1-4の使用している周波数を知るには、基地局1-4とこの基地局1-4の無線ゾーンZ4に在囲する移動局2-4とが通信しているときに、その移動

局2-4 が送信する電波を受信する。移動局が電波を送信するのは、基地局と移動局とが制御チャネルで通信している場合と、通話チャネルで通信している場合との二通りがあり、これらについてそれぞれ説明する。

まず、基地局1-4 と移動局2-4 とが周波数f4の制御チャネルを介して通信している場合について説明する。

制御チャネルの周波数f4は单一の周波数に限定されるわけではなく、基地局1-4 から移動局2-4 への通信に使用される周波数をf4d、その逆方向に使用される周波数をf4u で表す。TDD方式の場合は $f4d = f4u$ であり、FDD方式の場合は二つの周波数が異なるものの一対の組み合わせとなっている。したがって、基地局1-n で周波数f4u を受信することにより、周波数f4d を知ることができる。

第9図を参照して説明すると、移動局2-4 の送信する制御チャネルの周波数f4u は、建築物101 によって減衰することなく基地局1-n に到達する

ので、この基地局1-n で、基地局1-4 の使用している制御チャネルの周波数を知ることができる。

次に、移動局2-4 と基地局1-4 とが通話チャネルで通話しているときに、移動局2-4 が送信する電波を基地局1-n が受信して基地局1-4 の使用している通話チャネルの周波数を知る方法を説明する。

この場合は、前述の場合のように直接的に知ることは不可能である。そこで、基地局1-4 において、その局で使用している制御チャネルの番号を符号化して通話チャネルに挿入し、冗長な信号として送信しておく。符号化の方法としては、アナログのFM伝送方式ならば音声の下部帯域を使用したり、ディジタル伝送方式ならば音声のパケットとパケットとの間の空き時間に符号を挿入するなどの方法がある。

これらの方針により、基地局1-n は見通し以外の基地局で使用されている制御チャネルの周波数を検出でき、その無線ゾーンに在囲する移動局に、周辺で使用されている制御チャネルの周波数情報を

を通知できる。

以上の実施例では、複数の基地局のうち一つ、すなわち基地局1-n だけが周波数監視、周波数決定その他の処理を行う例について説明したが、他の基地局も同等の処理を行うことが望ましい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の移動通信装置は、基地局がその周辺で使用されている周波数を検出し、周辺で使用されていない周波数、または最も干渉が少なくなる周波数を検出して自局に割り当てることができる。したがって、周波数再割当のための作業を各基地局がそれぞれ行い、最も最適な割当を選ぶことができる。このため、従来のように基地局の新設あるいは周波数の増設のたびに必要だった複雑な割当作業を省略できる。

また、基地局から送信する制御チャネルの報知信号にその基地局の周辺で使用されている周波数の情報を付加し、さらにはその受信レベルも付加することにより、移動局では、その報知情報に基づいて、ゾーン移行時に、最も移動する可能性の

高いゾーンで使用している周波数から検索できる。このため、ゾーン移行時の移行先で使用されている周波数の検索時間が短縮される。

さらに、他の無線ゾーンに在囲する移動局の電波についても受信することにより、周辺の基地局を見通せないときでも、その基地局で使用している制御チャネルの周波数を検出できる。このため、周辺基地局で使用している制御チャネルの周波数に関する情報を制御チャネルの報知信号に付加することができ、移動局は、移動局のゾーン移行時に、移行先で使用されている周波数の検索時間を短縮できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例移動通信装置のブロック構成図。

第2図は制御部による周波数決定の制御フローの一例を示す図。

第3図はこの制御フローにより周波数割当が行われるゾーン配置の一例を示す図。

第4図は制御部による周波数決定の制御フローの別の例を示す図。

第5図はこの制御フローにより周波数割当が行われるゾーン配置の一例を示す図。

第6図は移動局の一例を示すブロック構成図。

第7図に基地局から送信する制御チャネルの信号の一例を示す図。

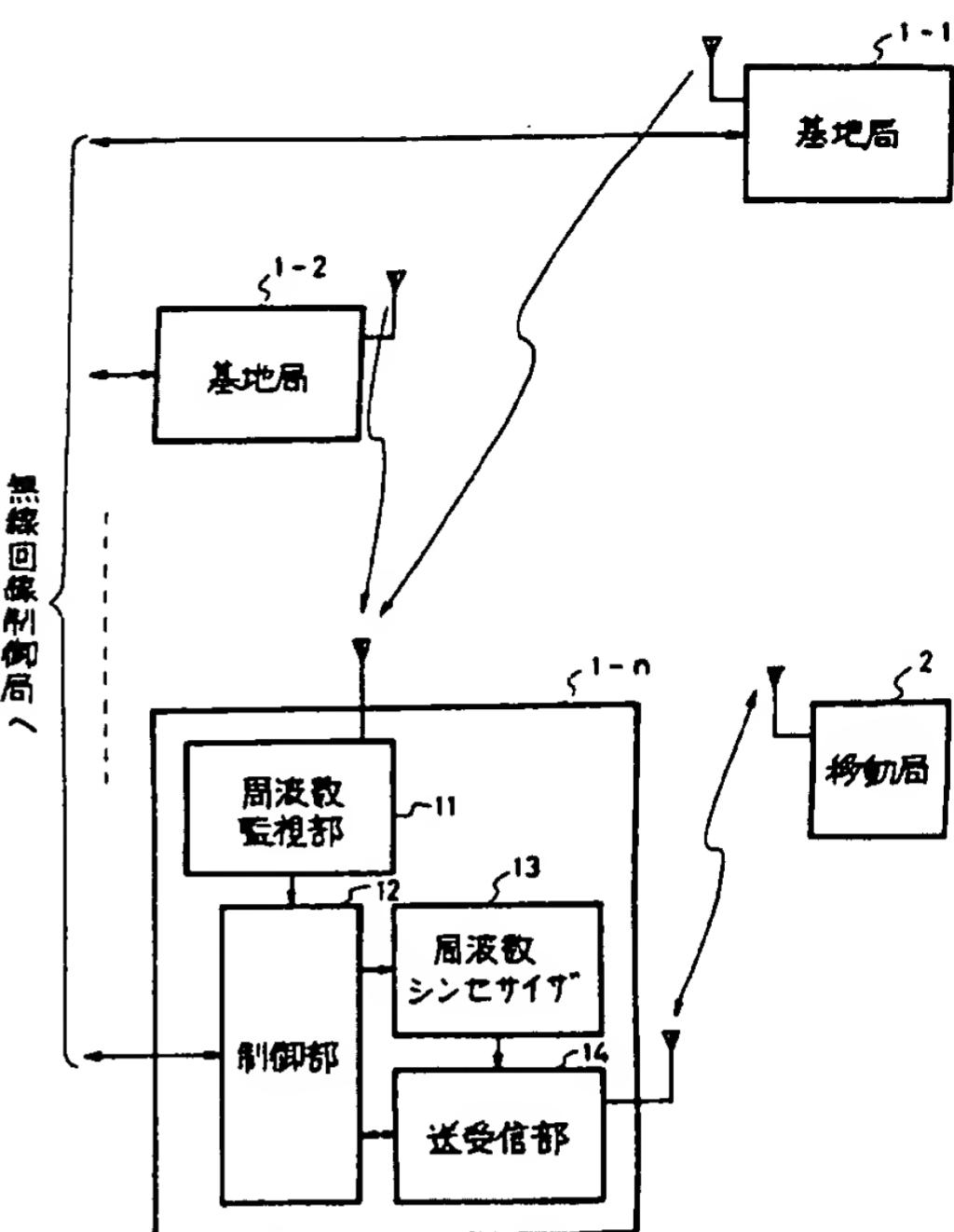
第8図は制御チャネルの信号の別の例を示す図。

第9図は基地局間に障害物がある場合のゾーン配置の例を示す図。

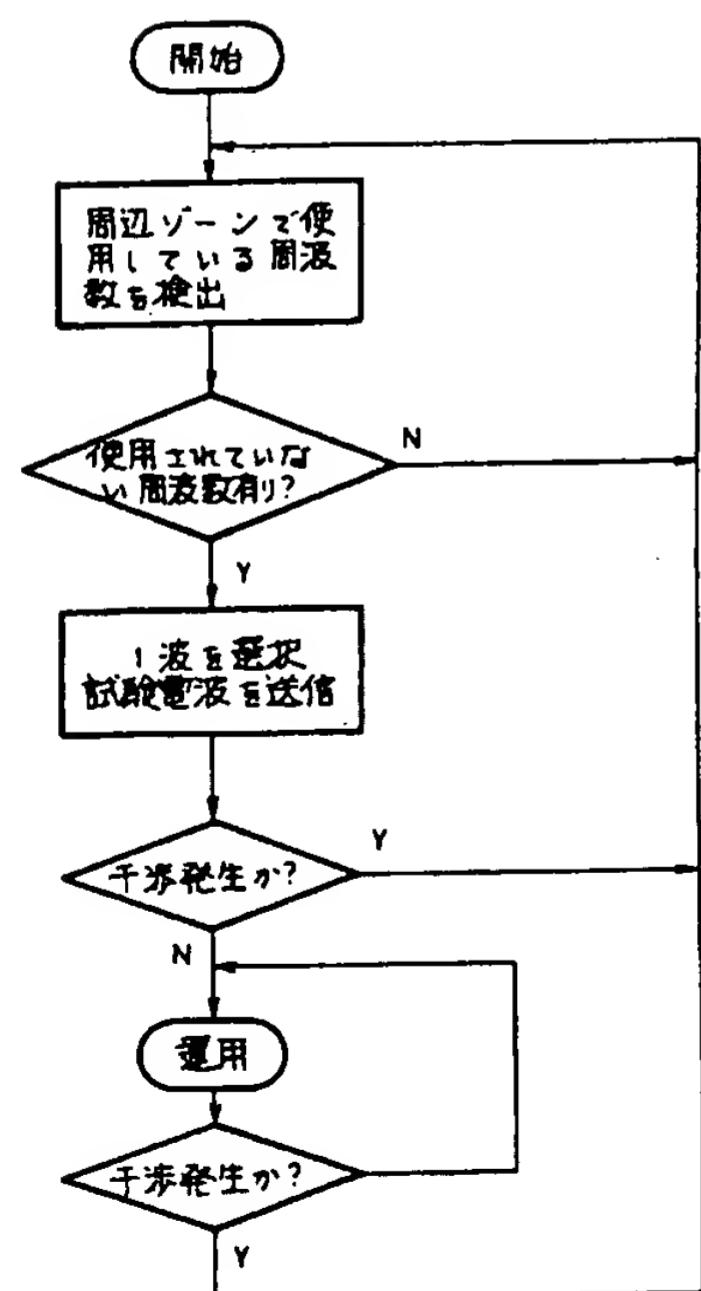
1-1 ~1-n …基地局、2、2-4、3-n …移動局、
11…周波数監視部、12、23…制御部、13、24…周
波数シンセサイザ、14、21…送受信部、22…送受
話器。

特許出願人 日本電信電話株式会社

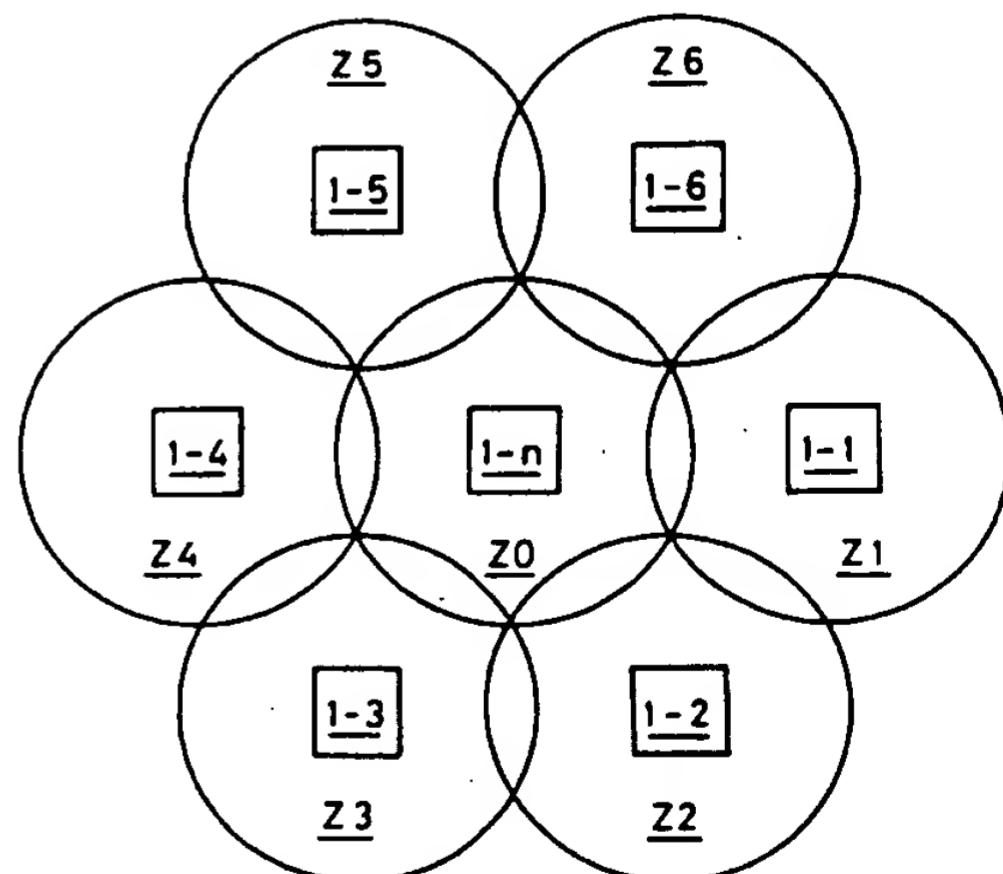
代理人 弁理士 井出直孝



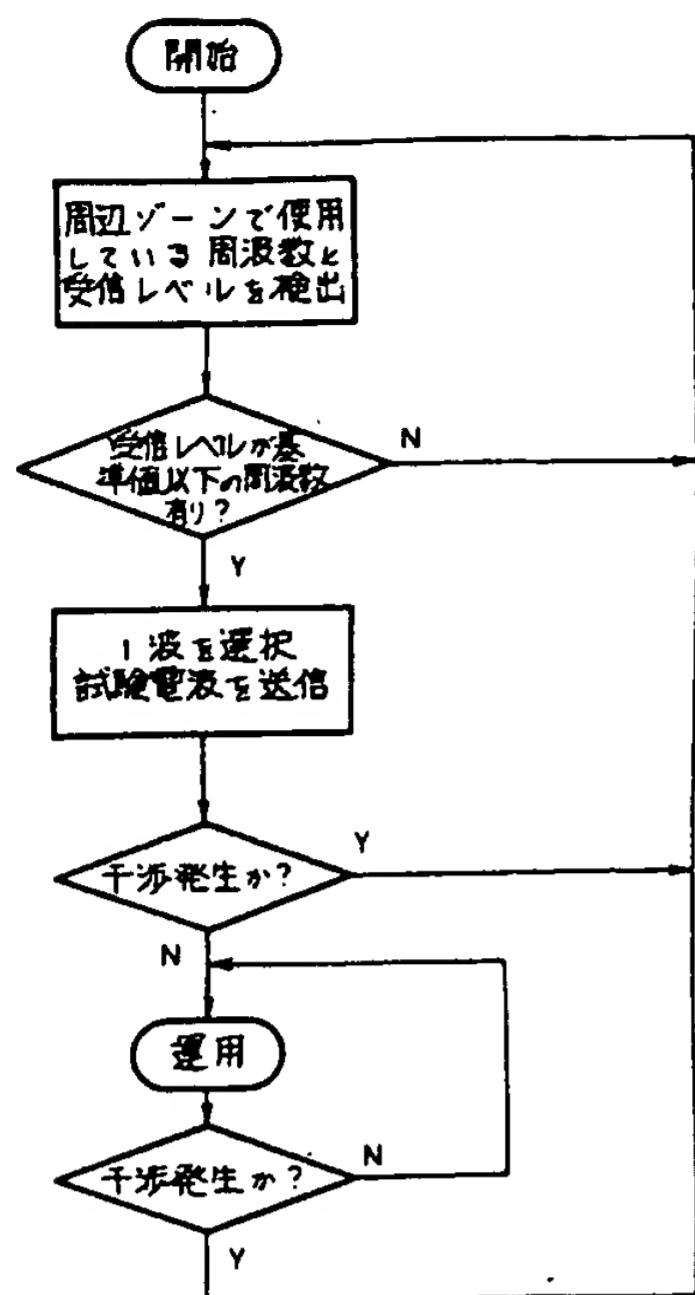
第1図 実施例



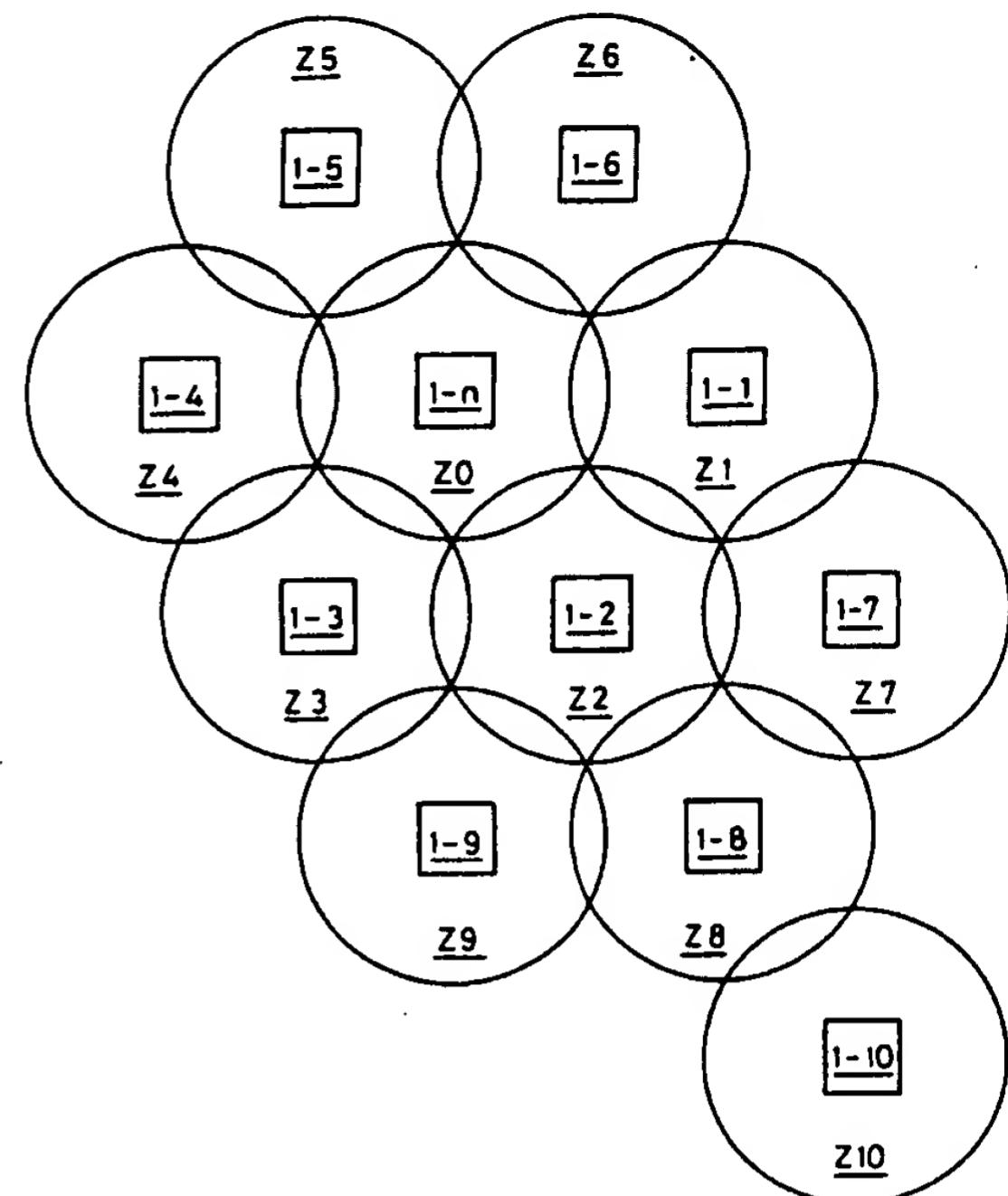
第2図



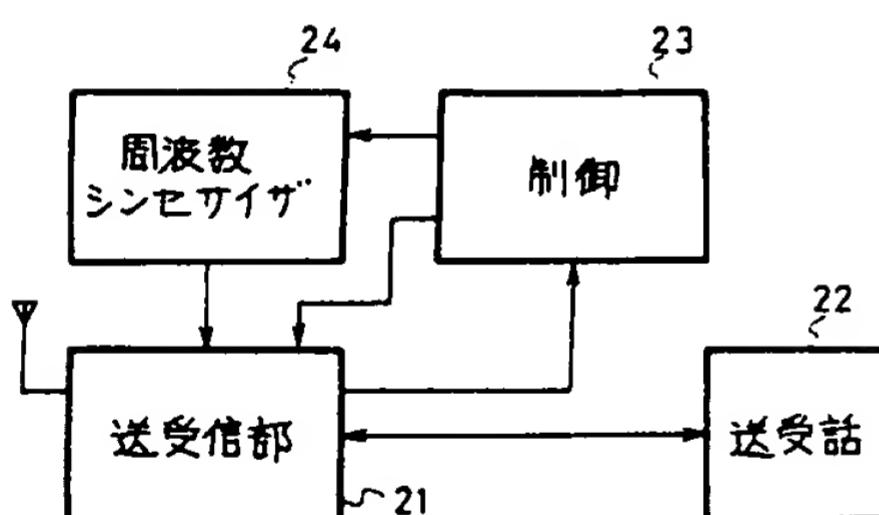
第3図



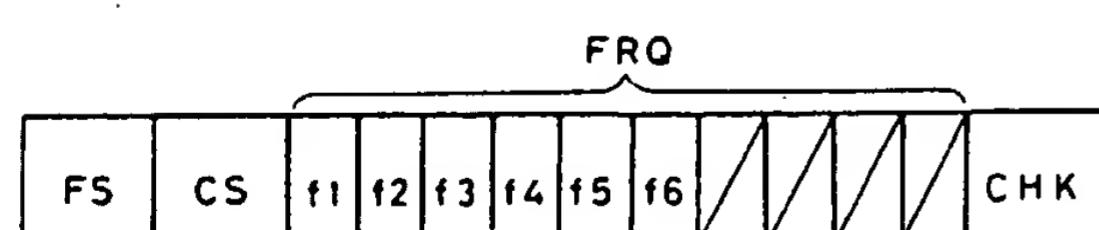
第 4 図



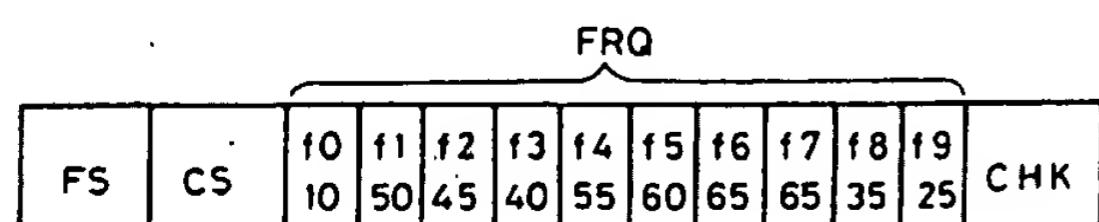
第 5 図



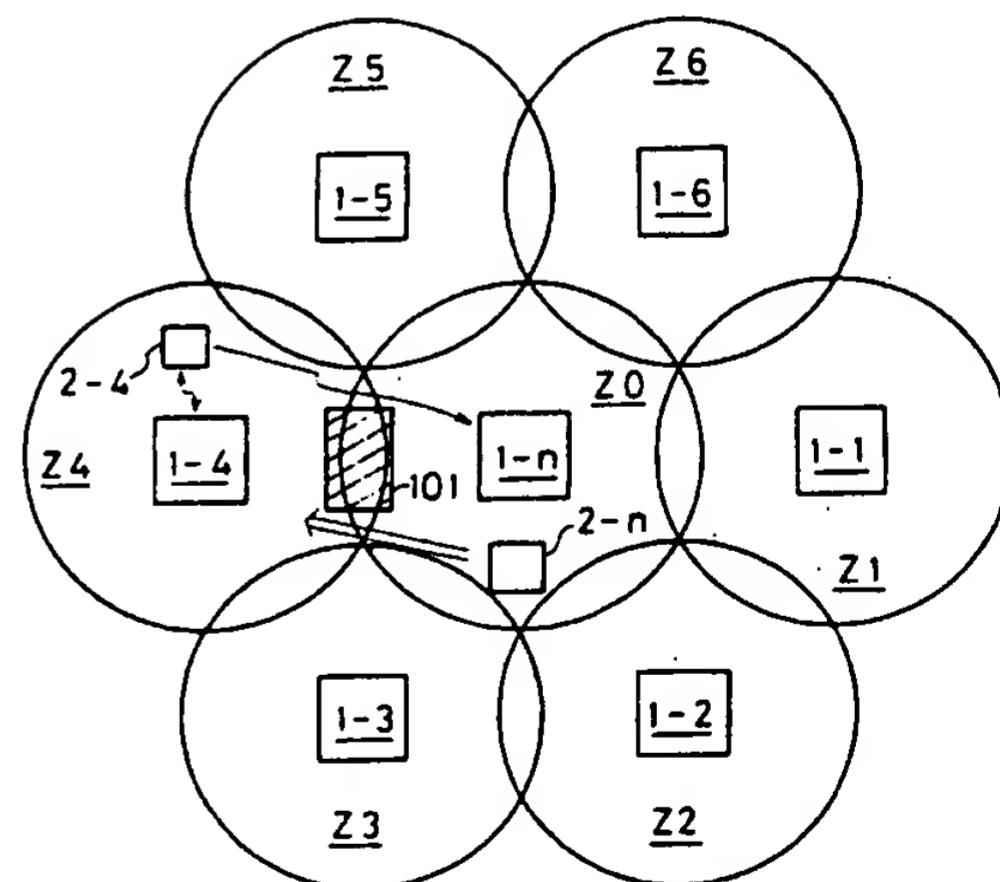
第 6 図 移動局



第 7 図



第 8 図



第 9 図